

Pengembangan Teknik Pemantauan Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* Snell.

Development of Monitoring Technique for Cocoa Pod Borer (Conopomorpha cramerella Snell.)

Endang Sulistyowati¹⁾, Suryo Wardani¹⁾ dan Endang Mufrihati²⁾

Ringkasan

Efektivitas dan efisiensi suatu teknik pengendalian ditentukan antara lain oleh ketepatan saat pengendalian. Menentukan saat yang tepat dalam pengendalian PBK, diperlukan data perkembangan tingkat serangan PBK yang diperoleh dari pemantauan hama menggunakan suatu teknik pemantauan yang memiliki keakuratan tinggi. Penelitian untuk mengetahui teknik pemantauan PBK yang mudah dan akurat di pertanaman kakao telah dilaksanakan di pertanaman kakao rakyat di Kecamatan Tirawuta, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Teknik Pemantauan yang dicoba meliputi sensus terhadap semua buah masak (metode standar), pengamatan perubahan warna buah (gejala visual PBK), pengamatan serangan PBK terhadap 100 buah contoh saat panen, pemasangan perangkap ngengat PBK dan pengamatan bekas lubang masuk/keluar PBK. Teknik pemantauan metode standar menunjukkan serangan sesungguhnya di lapangan. Persen serangan PBK pada masing-masing metode pemantauan kemudian dibandingkan dengan metode standar untuk mengetahui ketepatan pemantauan. Dilihat dari nilai χ^2 dan waktu yang diperlukan oleh setiap teknik pemantauan disimpulkan bahwa teknik pemantauan berdasarkan pengamatan serangan PBK pada 100 buah dipanen menghasilkan ketepatan tertinggi yaitu dengan nilai $\chi^2=0,00$ dan tidak berbeda nyata dengan metode standar. Teknik pemantauan dengan pengamatan gejala visual buah ternyata menghasilkan ketepatan terendah dengan nilai χ^2 antara 242,25–335,33 kemudian diikuti oleh pemantauan PBK dengan pengamatan bekas lubang masuk/keluar PBK dengan nilai χ^2 antara 243,45–282,87. Teknik pemantauan berdasarkan pemasangan perangkap imago PBK tidak dapat diukur ketepatannya karena nilai hasil pengamatan yang diperoleh tidak dapat dibandingkan dengan metode standar. Hasil pemasangan perangkap selama satu malam menggunakan senyawa kimia maupun perekat, belum ada ngengat PBK yang terperangkap. Perekat dengan macam-macam warna ternyata mampu menarik ngengat PBK dalam waktu lebih dari 1 minggu. Warna merah merupakan warna yang lebih disukai oleh ngengat PBK, diikuti warna kuning, putih dan biru. Pada metode pengamatan warna buah dan pengamatan bekas lubang masuk dan lubang keluar menunjukkan peningkatan ukuran pohon contoh pada kedua metode tersebut tidak menyebabkan peningkatan ketepatannya, dengan demikian kedua metode monitoring tersebut bukan merupakan penduga yang konvergen.

1) Ahli Peneliti, Peneliti dan Teknisi (*Senior Researcher, Researcher and Technision*); Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. P.B. Sudirman 90, Jember 68118, Indonesia.

Summary

Effectiveness and efficiency of CPB control were influenced by the right time of control. To decided this methods, information about CPB infestation was needed. An experiment had been conducted to get a simple and accurate technique for CPB monitoring. The experiment was located in Tirawuta, a small-holder cocoa plantation in Kolaka district, South-East Sulawesi. The evaluated monitoring pods techniques using observing all ripe cocoa pod as standard method, i.e. pod colour changes as an indicator of CPB attack, observation on 100 pods during harvesting, moth trapping and observation on the presence of the holes caused by CPB. The collected data expressed as the percentage of CPB attack and compared with each other. Based on the χ^2 value and time consumed for monitoring, it could be concluded that the observation of 100 attacked pods during harvesting was the most accurate technique closest to the standard method, with a lowest χ^2 value and not significantly different to standard method. On the contrary the visual observation on the pod colour showed the less accurate technique with χ^2 value of 242,25–335,33 followed by the observation on the present of holes on the pod with χ^2 value of 243,45–282,87. Furthermore, monitoring technique by moth trapping could not be compared with the other techniques since their unit was unequal. However, no insect could be trapped during a night trapping using either chemical trapping or sticky trap. Development of sticky trap by variation in trap colour could be trapped of CPB moth during more than one week. Red trap was the most interesting (preferred) for the CPB followed by the yellow, white and blue ones. There was significant correlation between number of tree sample and the time needed for observation. Larger size of tree sample consumed a longer time for the observation, but in visual symptom and entry/exit hole observation methods, larger sample size did not significantly influence its accuracy. It's concluded that both of monitoring technique were not a converge estimation.

Key words : Cocoa, cocoa pod borer, *Conopomorpha cramerella*, Integrated Pest Management, monitoring technique.

PENDAHULUAN

Kelangsungan produksi kakao di Indonesia dihadapkan pada masalah hama penggerek buah kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella* Snell.). Luas serangan sampai dengan Juni 2005 telah mencapai 348.753 Ha dari total areal pertanaman kakao 780.000 Ha, dan sudah tersebar hampir di seluruh provinsi penghasil kakao di Indonesia (Komunikasi pribadi dengan Direktorat

Perlindungan Perkebunan, 2005) dengan kerugian milyaran rupiah. Kerugian akibat serangan PBK merupakan resultan dari penurunan berat biji, peningkatan persentase biji kualitas rendah, kehilangan hasil dan meningkatnya biaya panen diakibatkan sulitnya memisahkan biji yang terserang dari kulit buahnya. Serangan PBK di Sumatera Utara dengan persentase buah terserang antara 16% sampai 95% dapat menyebabkan kehilangan hasil antara 3% sampai 56%.

Cukup beralasan jika masalah PBK ini merupakan ancaman bagi kelangsungan produksi kakao di Indonesia.

Untuk menekan kehilangan hasil akibat serangan OPT tersebut, perlu tindakan dengan komponen pengendalian terpadu yang sudah tersedia. Tindakan pengendalian yang dilakukan akan berhasil dengan baik dan efektif apabila didukung oleh data hasil monitoring perkembangan serangan OPT tersebut di lapangan. Efektivitas dan efisiensi suatu teknik pengendalian ditentukan antara lain oleh ketepatan saat pengendalian. Untuk menentukan saat yang tepat dalam pengendalian PBK, diperlukan data perkembangan tingkat serangan OPT tersebut di lapangan. Perkembangan tingkat serangan PBK dapat diketahui apabila metode monitoring yang digunakan memiliki keakuratan yang tinggi. Teknik monitoring PBK ditentukan oleh (1) pola produksi kakao, (2) pola serangan dan (3) gejala serangan.

Teknik pemantauan yang pernah digunakan adalah pengamatan terhadap serangan hama PBK pada sepuluh buah kakao yang diambil secara acak pada 10% pohon contoh (Dirjenbun, 1993). Teknik pemantauan serangan PBK yang selama ini digunakan adalah pengamatan serangan PBK pada contoh buah yang diambil pada setiap panen. Setiap buah contoh diamati persentase serangannya (Sulistyowati *et al.*, 1995, Sulistyowati & Mufrihati, 2000). Beberapa pakar PHT meragukan teknik monitoring PBK terhadap 100 buah dipanen karena dianggap sudah terlambat, sehingga disarankan untuk mengembangkan teknik monitoring PBK sebelum saat panen. Guna mendapatkan data yang akurat diperlukan suatu

teknik pemantauan serangan PBK yang memiliki ketepatan yang tinggi.

Pada saat ini belum tersedia teknik monitoring serangan PBK yang baku yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan strategi dan saat pengendalian yang tepat. Oleh karena itu perlu diketahui teknik monitoring, ukuran contoh dan interval pelaksanaan monitoring PBK di pertanaman kakao. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui teknik pemantauan PBK yang mudah dan akurat di pertanaman kakao telah dilakukan dan hasilnya dilaporkan dalam tulisan ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di daerah endemik PBK di pertanaman kakao rakyat di Kecamatan Tirawuta, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Lokasi penelitian bertipe iklim B menurut Schmidt & Ferguson (1951) dengan rata-rata 2 bulan kering, 8,6 bulan basah dan nilai Q sebesar 23,2. Penelitian dilakukan selama satu tahun, masing-masing dilakukan pada dua kali periode pembuahan.

Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Setiap plot percobaan terdiri dari 10x10 pohon. Perlakuan metode pemantauan yang dicoba meliputi :

- a. Teknik pemantauan berdasarkan sensus terhadap semua buah masak (metode standar).
- b. Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan perubahan warna buah (gejala visual PBK).

- c. Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan serangan PBK terhadap 100 buah contoh saat panen
- d. Teknik pemantauan berdasarkan pemasangan perangkap (*trapping*) terhadap ngengat PBK
- e. Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan bekas lubang masuk atau lubang keluar PBK.

Semua teknik pemantauan dilakukan pada plot yang sama. Pertama-tama pengamatan dilakukan terhadap gejala visual dan adanya lubang masuk/keluar, kemudian buah-buah masak dalam plot perlakuan dipanen dan diambil 100 buah contoh untuk diamati serangan PBKnya. Setelah itu baru dilakukan pengamatan terhadap sisa buah panen.

Cara Pemantauan

Pengamatan serangan PBK terhadap semua buah masak (standar)

Teknik pemantauan ini digunakan sebagai standar pengamatan untuk semua perlakuan teknik pemantauan serangan PBK. Pengamatan tingkat serangan PBK pada biji dilakukan setiap putaran panen buah. Semua buah masak dibelah dan diamati serangan PBKnya. Persentase serangan dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Persentase serangan} = \frac{\text{jumlah buah terserang}}{\text{jumlah buah per pohon}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh digunakan sebagai standar bagi perlakuan yang lain.

Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan perubahan warna buah

Pada teknik pemantauan ini dilakukan pengamatan terhadap buah-buah kakao yang secara visual menunjukkan gejala terserang PBK, yaitu buah masak awal yang berwarna belang kuning hijau atau kuning merah. Ukuran contoh pengamatan untuk perlakuan ini adalah :

- 10% dari populasi pohon.
- 20% dari populasi pohon.
- 30% dari populasi pohon.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah buah yang menunjukkan gejala terserang PBK per pohon dan jumlah buah pada setiap pohon contoh. Buah yang diamati adalah buah-buah yang terletak pada batang utama, pada cabang primer dengan 4 arah mata angin. Persentase serangan dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Persentase serangan} = \frac{\text{jumlah buah terserang per pohon}}{\text{total buah per pohon}} \times 100\%$$

Data hasil pengamatan dibandingkan dengan hasil pengamatan metode standar. Setiap teknik yang dicoba dilakukan oleh tiga orang pengamat yang berbeda.

Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan 100 buah contoh saat panen

Teknik pemantauan ini adalah teknik yang sudah diterapkan selama ini, yaitu dilakukan terhadap 100 buah contoh yang diambil secara acak setiap putaran panen. Pengamatan gejala serangan PBK dilakukan

dengan cara membelah buah dan menghitung jumlah buah yang terserang. Persentase serangan PBK dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Persentase serangan} = \frac{\text{jumlah buah terserang per pohon}}{\text{total buah per pohon}} \times 100\%$$

Data pengamatan dibandingkan dengan hasil pengamatan metode standar.

Teknik pemantauan dengan pemasangan perangkap (*trapping*) terhadap ngengat PBK

Teknik pemantauan PBK dengan cara pemasangan perangkap mago dilakukan dengan menggunakan dua macam perangkap yaitu pemasangan perangkap menggunakan senyawa kimia dan perangkap rekat (*sticky trap*). Perangkap senyawa kimia yang dicoba meliputi campuran metanol dan etanol dengan perbandingan 1:1; 1:2; 1:3 dan 1:4. Pada setiap campuran senyawa perangkap, dicoba dengan ditambah ekstrak kulit kakao dan tanpa ekstrak kulit kakao. Selain campuran metanol dan etanol, juga dicoba menggunakan perangkap senyawa kimia yang sudah tersedia di pasaran, yaitu yang berbahan aktif *methyl eugenol*. Kapas yang telah dibasahi dengan masing-masing senyawa dimasukkan dalam pipa plastik berdiameter 0,5 cm, panjang 2 cm. Pipa plastik berisi kapas kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik berlubang dan berisi air. Botol tersebut digantung pada pohon kakao. Setiap plot percobaan dipasang 3 buah perangkap. Pemasangan perangkap imago PBK dengan metode perangkap rekat dilakukan meng-

gunakan lem tikus yang tidak berbau dan tidak berwarna yang dioleskan merata pada papan triplek ukuran 20x30 cm. Pada penelitian ini dicoba menggunakan empat macam warna triplek, yaitu merah, kuning, biru dan putih. perangkap rekat tersebut digantungkan di dekat buah pada cabang kakao dengan ketinggian sekitar 2 m. Dalam setiap plot dipasang 3 buah perangkap untuk masing-masing warna yang diletakkan secara diagonal. Pengamatan terhadap jumlah ngengat yang terperangkap dilakukan mulai satu hari setelah pemasangan perangkap. Hasil pengamatan jumlah imago yang terperangkap dibandingkan dengan data hasil pengamatan metode standar.

Teknik pemantauan berdasarkan bekas lubang masuk PBK

Teknik pemantauan PBK berdasarkan pengamatan bekas lubang masuk dan atau lubang keluar PBK dilakukan pada pohon contoh. Ukuran contoh pengamatan adalah 10%, 20% dan 30% dari total populasi pohon. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah buah yang ada bekas lubang masuk/keluar PBK dan jumlah buah keseluruhan per pohon. Pengamatan dibatasi pada ketinggian 2 m dari permukaan tanah, yaitu terhadap semua buah yang terletak di batang utama dan cabang primer arah 4 mata angin. Buah kakao yang mempunyai bekas lubang masuk atau lubang keluar diasumsikan terserang PBK.

$$\text{Persentase serangan PBK} = \frac{\sum \text{buah dg bekas lubang masuk/keluar/ph}}{\text{Jumlah buah/ph}} \times 100$$

Hasil pengamatan dibandingkan dengan data hasil pengamatan metode standar. Setiap teknik yang dicoba dilakukan oleh tiga orang pengamat yang berbeda.

Kriteria keefektifan teknik pemantauan PBK ditentukan berdasarkan :

- Ketepatan metode pengamatan dilihat dari persentase hasil pemantauan terhadap metode standar. Uji yang digunakan untuk mengukur ketepatan adalah Uji Kesamaan Sebaran χ^2 .
- Kecepatan pengamatan diukur berdasarkan prestasi kerja pengamat yang melakukan alternatif metode pada luas areal tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan awal diketahui bahwa teknik pemantauan metode standar dengan mengamati serangan PBK pada seluruh buah dipanen menunjukkan tingkat serangan PBK tertinggi, yang menunjukkan serangan sesungguhnya di lapangan. Persentase serangan PBK pada masing-masing metode pemantauan kemudian dibandingkan dengan hasil sensus serangan PBK (metode standar) untuk mengetahui ketepatan pemantauan. Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan serangan PBK pada 100 buah dipanen menghasilkan ketepatan tertinggi yaitu dengan nilai χ^2 yang terendah dan tidak berbeda nyata dengan hasil sensus terhadap semua buah. Teknik pemantauan dengan pengamatan gejala visual buah ternyata menghasilkan ketepatan terendah dengan nilai χ^2 antara 242,25–335,33

kemudian diikuti oleh pemantauan PBK dengan pengamatan bekas lubang masuk/keluar PBK dengan nilai ketepatan (χ^2) antara 243,45–282,87. Ketepatan pengamatan dengan teknik pemantauan berdasarkan pengamatan warna buah dan teknik pemantauan berdasarkan bekas lubang masuk PBK sangat dipengaruhi oleh keterampilan tenaga pengamat. Untuk teknik pemantauan berdasarkan hasil pemasangan perangkap terhadap imago PBK tidak dapat dibandingkan dengan hasil sensus PBK karena angka yang diperoleh tidak sama. Hasil pengamatan pada alat perangkap yang menggunakan senyawa kimia maupun perangkap selama satu malam sejak pemasangan, belum ada ngengat PBK yang terperangkap.

Pada perlakuan teknik monitoring menggunakan perangkap senyawa kimia campuran methanol + etanol ditambah ekstrak kulit kakao maupun tanpa ekstrak kulit kakao, ternyata tidak ditemukan ngengat PBK pada pengamatan satu hari sampai dengan satu bulan sejak pemasangan perangkap. Demikian pula dengan penggunaan senyawa kimia *methyl eugenol* juga tidak berhasil menangkap ngengat PBK. Pada perangkap yang berisi *methyl eugenol*, serangga yang terperangkap bukan PBK melainkan lalat buah. Teknik pemantauan menggunakan metode pemasangan perangkap terhadap imago menggunakan perangkap dengan macam-macam warna ternyata mampu menarik ngengat PBK, yang ditunjukkan oleh adanya ngengat PBK yang terperangkap.

Pada pengamatan satu hari setelah pemasangan perangkap belum ditemukan imago PBK yang terperangkap, tetapi pada

Tabel 1. Persentase serangan PBK pada berbagai teknik pemantauan

Table 1. Percentage of CPB infestation on various monitoring technique

Teknik Pemantauan <i>Monitoring technique</i>	Ukuran contoh <i>Number of sample, %</i>	Rata-rata serangan PBK <i>Average of CPB attack, %</i>	χ^2 hitung <i>Calculated χ^2</i>	χ^2 tabel <i>Table χ^2</i>	Kesimpulan <i>Conclusion</i>
A	-	90.35	Standar (<i>Standard</i>)		
B	10	24.01	293.24	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)
B	20	19.88	335.33	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)
B	30	30.40	242.25	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)
C	-	90.32	0.00	11.1	ns (<i>Not significant</i>)
D*)	-	5.00*)	na		
E	10	27.97	282.87	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)
E	20	32.43	243.45	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)
E	30	30.50	253.61	11.1	Nyata (<i>Significant</i>)

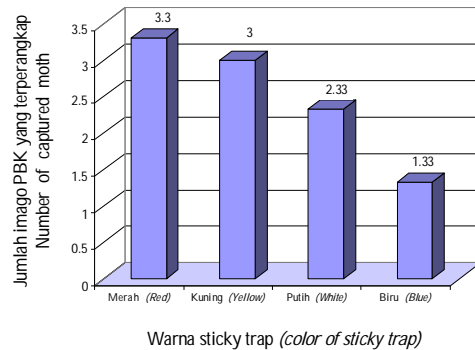
Keterangan (*Notes*) :A. Sensus terhadap semua buah masak (metode standar) (*Monitoring on all of mature pod/standart methods*)B. Pengamatan perubahan warna buah (gejala visual PBK) (*Observation on colour change of pods/visual symptom*)C. Pengamatan serangan PBK terhadap 100 buah contoh saat panen (*Observation on 100 pods sample of harvested pods*)D. Perangkap ngengat PBK (*Trapping of CPB adult using colour sticky trap*)E. Pengamatan bekas lubang masuk/keluar PBK (*Observation on entry/exit hole on pod*)*) Jumlah ngengat PBK (*number of CPB moth*).

pengamatan empat minggu setelah pemasangan perangkap baru ditemukan imago PBK. Jumlah ngengat yang terperangkap pada perangkap dengan bermacam-macam warna terdapat pada Gambar 1. Warna merah merupakan warna yang lebih disukai oleh ngengat PBK, kemudian diikuti warna kuning, putih dan biru. Hasil yang berbeda dijumpai pada pemasangan perangkap terhadap penggerek batang padi kuning (PBPK) yang lebih menyukai warna kuning, diikuti warna putih, hijau, merah dan biru (Hendarsih & Usyati, 1999). Perbedaan ini disebabkan karena ngengat PBK merupakan serangga nokturnal yang aktif pada malam hari tetapi tidak tertarik oleh cahaya lampu, sedangkan ngengat PBPK yang juga termasuk serangga nokturnal, akan tetapi serangga ini tertarik oleh cahaya lampu. Warna kuning

memiliki kesamaan gelombang cahaya dengan lampu yang kuning sehingga ngengat jantan PBK lebih tertarik pada perangkap warna kuning.

Kecepatan pengamatan diukur berdasarkan waktu yang diperlukan untuk melakukan pengamatan pada masing-masing teknik pemantauan. Dari penghitungan waktu pada metode pengamatan warna buah (metode B) dan pengamatan bekas lubang masuk dan lubang keluar (metode E), diketahui terdapat hubungan antara persentase pohon contoh dengan kecepatan waktu pengamatan, semakin banyak pohon contoh yang diamati semakin lama waktu yang diperlukan, akan tetapi tidak berpengaruh dalam peningkatan ketepatannya (Tabel 2). Metode pemantauan yang dikaji diharapkan dapat menjadi penduga bagi metode standar, yang diperoleh

berdasarkan sensus. Penduga yang baik akan memberikan hasil yang konvergen terhadap nilai yang standar. Pendugaan dengan menggunakan metode pengamatan warna buah dan pengamatan bekas lubang masuk dan lubang keluar, tidak menghasilkan nilai dugaan yang konvergen ketika ukuran



Gambar 1. Rata-rata jumlah ngengat PBK terperangkap pada perangkap rekat.

Figure 1. Average of number CPB moth captured on the sticky trap.

pohon contohnya diperbesar. Dengan demikian kedua metode itu dinilai bukan merupakan metode monitoring yang baik.

Dilihat dari nilai χ^2 dan waktu yang diperlukan oleh setiap teknik pemantauan,

disimpulkan bahwa pemantauan berdasarkan pengamatan 100 buah contoh merupakan teknik yang paling akurat hasilnya. Hal ini ditunjukkan oleh rendahnya nilai χ^2 yang tidak berbeda nyata dengan hasil pengamatan metode standar.

Teknik pemantauan PBK berdasarkan pengamatan 100 buah contoh, meskipun dilakukan pada saat panen buah tetapi masih dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk pengendalian PBK di lapangan. Hal ini disebabkan oleh sifat tanaman kakao yang berbuah terus menerus sepanjang tahun dengan fluktuasi yang berbeda pada setiap daerah. Pada Gambar 2 disajikan contoh fluktuasi pola panen kakao dan pola pertumbuhan pentil kakao di Sumatra Utara. Penerapan teknik monitoring berdasarkan 100 buah contoh yang dilakukan pada periode panen bulan Juni sampai Agustus, hasilnya dapat digunakan untuk menetapkan tindakan pengendalian pada saat yang bersamaan. Hal ini terjadi karena pada saat panen rendah biasanya selalu diikuti oleh jumlah pentil kakao yang tinggi untuk periode panen berikutnya, sehingga hasil pemantauan PBK terhadap buah masak pada saat itu dapat digunakan

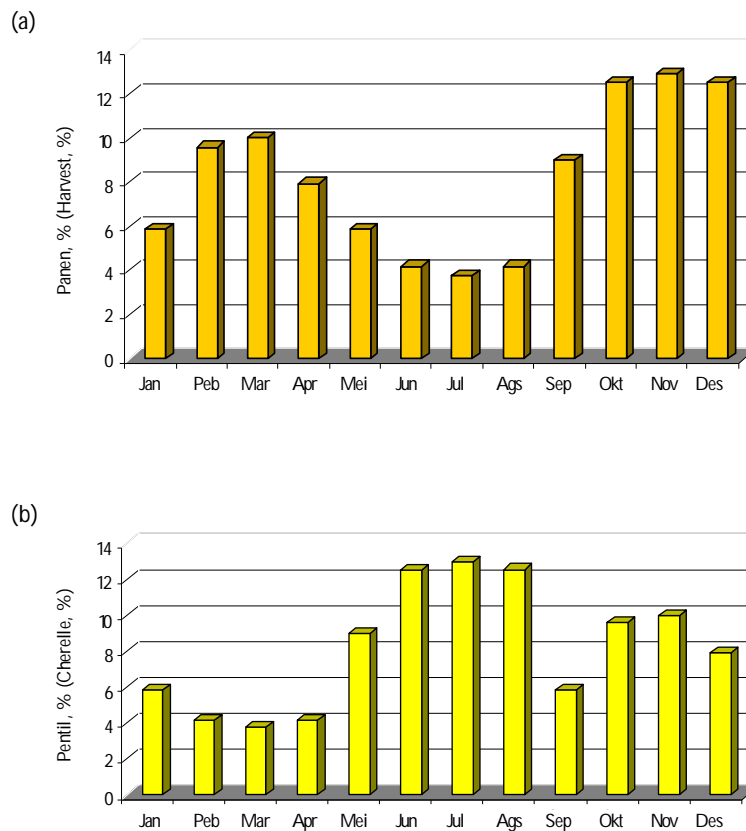
Tabel 2. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk pengamatan

Table 2. Average of time needed for observation of various monitoring technique

Pohon contoh Sample of trees, %	Waktu untuk pengamatan metode, menit (<i>Time consumed to observe method, minute</i>) :				
	Gejala visual Visual symptom	Bekas lubang masuk/keluar Presence of entry/exit holes	100 bh contoh 100 pods sample	Imago PBK CPB moth trapping	Total buah masak All ripe pods
10	18.00	35.50	35.00	> 1 minggu (weeks)	63.33
20	33.00	38.00			
30	35.50	59.50			

untuk merumuskan tindakan pengendalian PBK pada pentil yang sudah ada. Di salah satu perkebunan kakao di Jawa Timur, penerapan teknik monitoring terhadap 100 buah contoh saat panen sudah dilakukan sejak kebun tersebut terserang PBK tahun 2000. Dengan diterapkannya teknologi panen sering diikuti sanitasi kulit buah dan penyemprotan insektisida yang dipandu dengan teknik monitoring PBK melalui

pengamatan 100 buah contoh rutin setiap panen, sampai saat ini tingkat serangan PBK tetap terkendali antara 1–16% (Tim Monitoring PBK Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Oleh karena itu teknik ini perlu dikaji penerapannya dalam skala praktek di SLPHT di berbagai daerah yang mempunyai periode pembuahan yang berbeda.



Gambar 2. Pola sebaran panen kakao (a) dan pola pertumbuhan pentil kakao (b) di Sumatra Utara.

Figure 2. Fluctuation of pod harvest (a) and cherelle (b) at North Sumatra.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a). Teknik Pemantauan serangan PBK dengan mengamati 100 buah dipanen memberikan ketepatan yang paling tinggi dengan nilai χ^2 yang paling rendah (0,00) dan hasil pengamatannya mendekati hasil monitoring PBK pada metode standar.
- b). Teknik pemantauan berdasarkan pengamatan gejala visual buah menghasilkan ketepatan paling rendah dengan nilai χ^2 antara 242,25–335,33 diikuti oleh pemantauan PBK dengan pengamatan bekas lubang masuk/keluar PBK dengan nilai ketepatan (χ^2) antara 243,45–282,87.
- c). Teknik pemantauan dengan pemasangan perangkap (*trapping*) terhadap imago PBK menggunakan perangkap berwarna mampu menarik ngengat PBK dalam waktu lebih dari satu minggu, dengan warna merah merupakan perangkap yang berhasil menangkap imago PBK terbanyak. Perangkap menggunakan senyawa kimia *methyl eugenol* atau campuran antara ekstrak kulit kakao dengan metanol dan etanol belum mampu menarik ngengat PBK.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan (1983). *Pedoman Pengenalan, Pengamatan dan Pengendalian Hama Cacao Mot pada Tanaman Cokelat*. Departemen Pertanian, Dirjenbun.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan (2000). Hama penggerek buah kakao (PBK) perkembangan

serangan, masalah dan upaya pemecahannya. *Workshop on Sustainable Cocoa in Indonesia*. Makassar, 13–14 Juni 2000.

- Hendarsih S. & N. Usyati (1999). Perangkap feromon seks untuk penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas*. *Jurn. Perlindungan Tanaman Indonesia*, 5, 77–82.
- Schmidt, F.H. & Ferguson (1951). Rainfall types base on wet and dry period ratios for Indonesia with western New Guinee: *Verhandeligen* No 42.
- Steal, R.G.D & Torrie, J.H (1980). *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. Mc Graw Hill International Book Company.
- Sulistiyowati & E. Sulistiyowati (1993). Pengaruh serangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) terhadap mutu biji kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 15, 29–35.
- Sulistiyowati, E; D. Pardede; S. Wiryadiputra, A.A. Prawoto, T. Sukmaraganda & C.U. Ginting (1995). *Pedoman Teknis Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao di Indonesia*. Edisi 1. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao 1995.
- & E. Mufrihati (2000). *Laporan Kunjungan Evaluasi Hama Penggerek Buah Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Tim Monitoring PBK Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2004). *Laporan Monitoring Hama PBK di Lingkup PT Perkebunan Nusantara XII*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Wardoyo, S. (1983). *Hama Serangga Tanaman Cokelat*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor.
